

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-227054

(43)Date of publication of application : 15.08.2003

(51)Int.Cl.

D03D 15/12

D01F 9/22

D02G 3/04

D02G 3/44

H01M 4/96

H01M 8/10

(21)Application number : 2002-025810

(71)Applicant : TOHO TENAX CO LTD

(22)Date of filing : 01.02.2002

(72)Inventor : SHIMAZAKI KENJI

TANAKA SHINTARO

TAKAMI YUSUKE

(54) WOVEN FABRIC OF SPUN YARN OF POLYACRYLONITRILE-BASED OXIDIZED FIBER, WOVEN FABRIC OF SPUN YARN OF CARBON FIBER, AND METHOD FOR PRODUCING WOVEN FABRIC OF SPUN YARN OF CARBON FIBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a woven fabric of a spun yarn of a polyacrylonitrile(PAN)-based carbon fiber which is a useful material as a carbon fiber material for an electrode or the like for a polymer fuel cell, and to provide a method for producing a woven fabric of a spun yarn of a PAN-based oxidized fiber which is an intermediate for the woven fabric of the spun yarn of the carbon fiber.

SOLUTION: This woven fabric of the spun yarn of the PAN-based oxidized fiber is produced by subjecting an oxidized fiber having a specific gravity $S1$ and an oxidized fiber having a specific gravity $S2$, satisfying the relations of $1.25 \leq S1 \leq 0.50 \times S2 + 0.64$ and $1.35 \leq S2 \leq 1.42$ to processing for forming a woven fabric of a spun yarn. The woven fabric of the spun yarn of the PAN-based carbon fiber is produced by carbonizing the woven fabric of the spun yarn of the oxidized fiber, and has 0.2-0.4 mm thickness, 0.15-0.35 g/cm³ bulk density and ≤ 3.5 m Ω electric resistance in the thickness direction.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-227054
(P2003-227054A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
D 0 3 D 15/12		D 0 3 D 15/12	Z 4 L 0 3 6
D 0 1 F 9/22		D 0 1 F 9/22	4 L 0 3 7
D 0 2 G 3/04		D 0 2 G 3/04	4 L 0 4 8
	3/44		5 H 0 1 8
H 0 1 M 4/96		H 0 1 M 4/96	B 5 H 0 2 6
審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-25810 (P2002-25810)

(22) 出願日 平成14年2月1日 (2002.2.1)

(71) 出願人 000003090

東邦テナックス株式会社
東京都文京区本郷二丁目38番16号

(72) 発明者 島崎 賢司

静岡県駿東郡長泉町上土狩234 東邦テナ
ックス株式会社内

(72) 発明者 田中 慎太郎

静岡県駿東郡長泉町上土狩234 東邦テナ
ックス株式会社内

(74) 代理人 100083688

弁理士 高畑 靖世

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物、炭素繊維紡績糸織物、及び炭素繊維紡績糸織物の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高分子燃料電池用電極材等の炭素繊維材料として有用な素材であるポリアクリロニトリル (PAN) 系炭素繊維紡績糸織物の製造方法、並びに、その中間原料であるPAN系酸化繊維紡績糸織物の製造方法を提供する。

【解決手段】 比重 S_1 と比重 S_2 とが、

$$1.25 \leq S_1 \leq 0.50 \times S_2 + 0.64$$

$$1.35 \leq S_2 \leq 1.42$$

の関係を満たす比重 S_1 の酸化繊維と比重 S_2 の酸化繊維とを紡績糸織物加工してPAN系酸化繊維紡績糸織物を製造する。更に、この酸化繊維紡績糸織物を炭素化して厚さが0.2~0.4mm、嵩密度が0.15~0.35g/cm³、厚さ方向の電気抵抗値が3.5mΩ以下のPAN系炭素繊維紡績糸織物を製造する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 比重 S_2 のポリアクリロニトリル系酸化繊維100質量部と、比重 S_1 のポリアクリロニトリル系酸化繊維5～35質量部とからなるポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物であって、前記比重 S_1 と比重 S_2 とが、

$$1.25 \leq S_1 \leq 0.50 \times S_2 + 0.64$$

$$1.35 \leq S_2 \leq 1.42$$

の関係を満足するポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物。

【請求項2】 ポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物を構成する紡績糸が、比重 S_2 のポリアクリロニトリル系酸化繊維と比重 S_1 のポリアクリロニトリル系酸化繊維との紡績糸である請求項1に記載のポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物。

【請求項3】 比重 S_2 のポリアクリロニトリル系酸化繊維100質量部と、比重 S_1 のポリアクリロニトリル系酸化繊維5～35質量部とからなるポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物を炭素化させることを特徴とするポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物の製造方法であって、前記比重 S_1 と比重 S_2 とが、

$$1.25 \leq S_1 \leq 0.50 \times S_2 + 0.64$$

$$1.35 \leq S_2 \leq 1.42$$

の関係を満足するポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物の製造方法。

【請求項4】 ポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物を構成する紡績糸が、比重 S_2 のポリアクリロニトリル系酸化繊維と比重 S_1 のポリアクリロニトリル系酸化繊維との紡績糸である請求項3に記載のポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物の製造方法。

【請求項5】 比重 S_1 のポリアクリロニトリル系酸化繊維の自由収縮率が20%以上である請求項3又は4に記載のポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物の製造方法。

【請求項6】 厚さが0.2～0.4mm、嵩密度が0.15～0.35g/cm³、厚さ方向の電気抵抗値が3.5mΩ以下である、請求項3又は4に記載の製造方法で製造したポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐熱性、断熱性に優れ且つ厚さが薄いポリアクリロニトリル(PAN)系酸化繊維紡績糸織物、PAN系炭素繊維紡績糸織物、及びPAN系炭素繊維紡績糸織物の製造方法に関する。このPAN系炭素繊維紡績糸織物は、耐熱性、断熱性に優れ且つ厚さが薄いと共に、電気伝導性が良いので、高分子燃料電池用電極材等に应用される。

【0002】

【従来の技術】PAN系炭素繊維紡績糸織物は、PAN

系炭素繊維をシート状に形成したものであって、耐熱性、断熱性に優れ、通電性があるので、電極材等に应用されている。特に、低目付で厚さの薄いシート状のPAN系炭素繊維紡績糸織物は、場所をとらず軽量であり、高分子燃料電池用電極材等の炭素繊維材料として有用な素材である。

【0003】炭素繊維紡績糸織物としては、従来よりPAN系酸化繊維紡績糸織物を炭素化したものがある。

【0004】炭素繊維紡績糸織物の通電性を高く保ちつつ(電気抵抗値を低く保ちつつ)、厚さの薄い炭素繊維紡績糸織物を得る為には、原料の酸化繊維紡績糸織物を予め圧縮処理する等の工程が必要となる。しかし、圧縮処理を施す場合、圧縮処理後、酸化繊維紡績糸織物の強度が低下する、炭素化時、強度が低下する及び炭素微粉末が発生し易い、並びに、処理コストがかかるなどの問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明者等は、解決すべき上記問題について鋭意検討した結果、自由収縮率(無張力炭素化時における収縮率)及び又は比重の異なるPAN系酸化繊維を混合、紡績糸織物加工して得られる酸化繊維紡績糸織物は、これを炭素化するに当たって予め圧縮処理等を施さなくても厚さの薄く、通電性に優れた炭素繊維紡績糸織物を得ることができ、このものは圧縮処理をしていないので、強度が高く保たれ且つ炭素微粉末が発生しにくいことを知得し、本発明を完成するに至った。

【0006】従って、本発明の目的とするところは、上記問題を解決したPAN系酸化繊維紡績糸織物、炭素繊維紡績糸織物、及び炭素繊維紡績糸織物の製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明は、以下に記載するものである。

【0008】〔1〕 比重 S_2 のポリアクリロニトリル系酸化繊維100質量部と、比重 S_1 のポリアクリロニトリル系酸化繊維5～35質量部とからなるポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物であって、前記比重 S_1 と比重 S_2 とが、

$$1.25 \leq S_1 \leq 0.50 \times S_2 + 0.64$$

$$1.35 \leq S_2 \leq 1.42$$

の関係を満足するポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物。

【0009】〔2〕 ポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物を構成する紡績糸が、比重 S_2 のポリアクリロニトリル系酸化繊維と比重 S_1 のポリアクリロニトリル系酸化繊維との紡績糸である〔1〕に記載のポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物。

【0010】〔3〕 比重 S_2 のポリアクリロニトリル系酸化繊維100質量部と、比重 S_1 のポリアクリロニ

トリル系酸化繊維 5～35 質量部とからなるポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物を炭素化させることを特徴とするポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物の製造方法であって、前記比重 S_1 と比重 S_2 とが、

$$1.25 \leq S_1 \leq 0.50 \times S_2 + 0.64$$

$$1.35 \leq S_2 \leq 1.42$$

の関係を満足するポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物の製造方法。

【0011】〔4〕 ポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸織物を構成する紡績糸が、比重 S_2 のポリアクリロニトリル系酸化繊維と比重 S_1 のポリアクリロニトリル系酸化繊維との紡績糸である〔3〕に記載のポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物の製造方法。

【0012】〔5〕 比重 S_1 のポリアクリロニトリル系酸化繊維の自由収縮率が 20% 以上である〔3〕又は〔4〕に記載のポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物の製造方法。

【0013】〔6〕 厚さが 0.2～0.4 mm、嵩密度が 0.15～0.35 g/cm³、厚さ方向の電気抵抗値が 3.5 mΩ 以下である、〔3〕又は〔4〕に記載の製造方法で製造したポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。

【0015】本発明の PAN 系酸化繊維紡績糸織物は、比重 S_2 の PAN 系酸化繊維（酸化繊維 A）100 質量部と、比重 S_1 の PAN 系酸化繊維（酸化繊維 B）5～35 質量部とが互いに混合されて紡績糸織物加工されてなり、前記比重 S_1 と比重 S_2 とが、

$$1.25 \leq S_1 \leq 0.50 \times S_2 + 0.64$$

$$1.35 \leq S_2 \leq 1.42$$

の関係を満足する。

【0016】酸化繊維 A と酸化繊維 B との混合形態は 1 本の酸化繊維紡績糸に両繊維が混合していても、酸化繊維 A からなる酸化繊維紡績糸と、酸化繊維 B からなる酸化繊維紡績糸とを用いて織物を形成しても良い。

【0017】酸化繊維 A と酸化繊維 B との質量比の 100 倍値（100B/A）が 5 未満の場合は、酸化繊維紡績糸織物の嵩密度が 0.30 g/cm³ より低くなる、並びに、酸化繊維紡績糸織物を炭素化して得られる炭素繊維紡績糸織物の嵩密度が 0.15 g/cm³ より低くなって通電性が悪くなるなどの不具合を生ずるので好ましくない。100B/A が 35 を超える場合は、酸化繊維 A と酸化繊維 B との分散性が悪くなるので好ましくない。

【0018】比重 S_1 が 1.25 未満の場合は、酸化繊維紡績糸織物の炭素化時、強度が低下する及び炭素微粉末が発生しやすいなどの不具合を生ずるので好ましくない。比重 S_1 が 0.50 × S_2 + 0.64 を超える場合は、酸化繊維紡績糸織物の嵩密度が 0.30 g/cm³

より低くなる、並びに、酸化繊維紡績糸織物を炭素化して得られる炭素繊維紡績糸織物の嵩密度が 0.15 g/cm³ より低くなって通電性が悪くなるなどの不具合を生ずるので好ましくない。

【0019】比重 S_2 が 1.35 未満の場合は、酸化繊維紡績糸織物を炭素化して得られる炭素繊維紡績糸織物の強度が低下するので好ましくない。比重 S_2 が 1.42 を超える場合は、酸化繊維 A と酸化繊維 B とを混合した後、カーディングしてスライバーを得、このスライバーを精紡加工して紡績糸を得、この紡績糸をシート状に製織加工して酸化繊維紡績糸織物を得る際、カーディング加工性、精紡加工性、製織加工性が低下するので好ましくない。

【0020】本発明の PAN 系酸化繊維紡績糸織物、及び PAN 系炭素繊維紡績糸織物は、種々の方法で製造でき、特に制限がない。

【0021】以下に好ましい製造方法の一例を示す。即ち、先ず PAN 系酸化繊維紡績糸織物は、比重 S_1 と比重 S_2 とが、

$$1.25 \leq S_1 \leq 0.50 \times S_2 + 0.64$$

$$1.35 \leq S_2 \leq 1.42$$

の関係を満足する酸化繊維 A と酸化繊維 B とを前記質量割合で分散させた後、カーディングしてスライバーを得、このスライバーを精紡加工して紡績糸を得、この紡績糸をシート状に製織加工することによって製造することができる。これらの紡績糸織物加工方法は従来公知の方法が適宜採用できる。

【0022】上記酸化繊維紡績糸織物を炭素化させることによって本発明の PAN 系炭素繊維紡績糸織物は製造することができる。炭素化方法は従来公知の方法が採用できる。

【0023】酸化繊維 B の自由収縮率は好ましくは 20% 以上であり、更に好ましくは 20～35% である。自由収縮率は、PAN 系酸化繊維を無張力の条件下、不活性ガス中で熱処理した時の繊維収縮率として定義される。

【0024】酸化繊維 B の自由収縮率が 20% 未満の場合は、得られる PAN 系炭素繊維紡績糸織物の嵩密度が 0.15 g/cm³ より低くなって通電性が悪くなるので好ましくない。

【0025】以上のようにして得られる PAN 系炭素繊維紡績糸織物の厚さは、高分子電解質型燃料電池用電極材とする場合は、0.2～0.4 mm が好ましい。

【0026】PAN 系炭素繊維紡績糸織物の厚さが 0.2 mm 未満の場合は、この炭素繊維紡績糸織物を高分子電解質型燃料電池用電極材とするとき、電極材の通電性は高いが、炭素化時、強度が低下する及び炭素微粉末が発生しやすいなどの不具合を生ずるので好ましくない。

【0027】PAN 系炭素繊維紡績糸織物の厚さが 0.4 mm を超える場合は、この炭素繊維紡績糸織物を高分

子電解質型燃料電池用電極材とすると、電極材の通電性が低く、電池性能が低下するので好ましくない。

【0028】なお、PAN系酸化繊維紡績糸織物の嵩密度は、 $0.30 \sim 0.60 \text{ g/cm}^3$ が好ましく、PAN系炭素繊維紡績糸織物の嵩密度は、 $0.15 \sim 0.35 \text{ g/cm}^3$ が好ましい。

【0029】PAN系炭素繊維紡績糸織物の嵩密度が 0.15 g/cm^3 未満の場合は、この炭素繊維紡績糸織物を高分子電解質型燃料電池用電極材とすると、電極材の通電性が低く、電池性能が低下するので好ましくない。

【0030】PAN系炭素繊維紡績糸織物の嵩密度が 0.35 g/cm^3 を超える場合は、この炭素繊維紡績糸織物を高分子電解質型燃料電池用電極材とすると、電極材の通電性は高いが、炭素化時、強度が低下する及び炭素微粉末が発生しやすいなどの不具合を生ずるので好ましくない。

【0031】また、PAN系炭素繊維紡績糸織物の厚さ方向の電気抵抗値は、後述する測定方法により測定して得られる電気抵抗値で $3.5 \text{ m}\Omega$ 以下が好ましく、通常は $0.5 \sim 3.5 \text{ m}\Omega$ である。

【0032】

【実施例】本発明を以下の実施例及び比較例により具体的に説明する。

【0033】以下の実施例及び比較例の条件により酸化繊維紡績糸織物、及び炭素繊維紡績糸織物を作製した。原料酸化繊維、酸化繊維紡績糸織物、及び炭素繊維紡績糸織物の諸物性値を、以下の方法により測定した。

【0034】比重：液置換法（JIS R-7601、置換液：エチルアルコール）により測定した。

【0035】自由収縮率：原料酸化繊維を、無張力の条件下 1500°C 、窒素ガス中で10分処理した時の繊維収縮率として求めた。

【0036】厚さ：直径30mmの円形圧板で200gの荷重(2.8kPa)時の厚さを測定した。

【0037】目付：酸化繊維紡績糸織物又は炭素繊維紡績糸織物の寸法及び質量から、単位面積当たりの質量を算出した。

【0038】嵩密度：上記条件により測定した厚さ及び目付から算出した。

【0039】電気抵抗値：2枚の50mm角(厚さ10mm)の金メッキした電極に炭素繊維紡績糸織物の両面を圧力1MPaで挟み、両電極間の電気抵抗値($R(\text{m}\Omega)$)を測定し、これをその厚さにおける抵抗値と表示した。

【0040】セル電圧：炭素繊維紡績糸織物を50mm角にカットし、これに触媒(Pt-Ru)を 0.3 mg/cm^2 担持させて、高分子電解質型燃料電池電極材を得た。高分子電解質膜(ナフィオン117)の両側に、上記50mm角にカットした電極材を接合してセルを構

成し、温度 80°C 、電流密度 1.6 A/cm^2 においてセル電圧を測定した。

【0041】実施例1

表1に示すように、織度2.2dtex、比重(S_2)1.41、自由収縮率14.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51mm)100質量部(A)に、織度2.2dtex、比重(S_1)1.27、自由収縮率25.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51mm)20質量部(B)を混合した後、カーディングし、スライバーを得た。上記 S_2 の値から $0.50 \times S_2 + 0.64$ の値は1.345と算出される。

【0042】上記スライバーを精紡し、42番手双糸(PAN系酸化繊維紡績糸(紡績糸番手:2/42))を作製した。この酸化繊維紡績糸を製織し、織り形態：平織、紡績糸打込み本数18本/cm、目付185g/m²、厚さ0.40mm、嵩密度が 0.46 g/cm^3 のPAN系酸化繊維紡績糸織物を得た。

【0043】このPAN系酸化繊維紡績糸織物を、窒素雰囲気下、処理温度 1500°C で2分間炭素化し、PAN系炭素繊維紡績糸織物を得た。

【0044】得られたPAN系炭素繊維紡績糸織物は、表1に示すように目付が 118 g/m^2 、厚さが0.37mm、嵩密度が 0.32 g/cm^3 、電気抵抗値が $2.1 \text{ m}\Omega$ 、セル電圧が0.74Vであり、良好な物性の紡績糸織物であった。

【0045】実施例2

表1に示すように、織度2.2dtex、比重(S_2)1.41、自由収縮率14.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51mm)100質量部(A)に、織度2.2dtex、比重(S_1)1.30、自由収縮率22.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51mm)32質量部(B)を混合した後、カーディングし、スライバーを得た。上記 S_2 の値から $0.50 \times S_2 + 0.64$ の値は1.345と算出される。

【0046】上記スライバーを精紡し、42番手双糸(PAN系酸化繊維紡績糸(紡績糸番手:2/42))を作製した。この酸化繊維紡績糸を製織し、織り形態：平織、紡績糸打込み本数18本/cm、目付195g/m²、厚さ0.37mm、嵩密度が 0.53 g/cm^3 のPAN系酸化繊維紡績糸織物を得た。

【0047】このPAN系酸化繊維紡績糸織物を、窒素雰囲気下、処理温度 1500°C で2分間炭素化し、PAN系炭素繊維紡績糸織物を得た。

【0048】得られたPAN系炭素繊維紡績糸織物は、表1に示すように目付が 116 g/m^2 、厚さが0.35mm、嵩密度が 0.33 g/cm^3 、電気抵抗値が $2.3 \text{ m}\Omega$ 、セル電圧が0.71Vであり、良好な物性の紡績糸織物であった。

【0049】比較例1

表1に示すように、繊維度2.2dtex、比重(S_2)1.41、自由収縮率14.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51mm)100質量部(A)に、繊維度2.2dtex、比重(S_1)1.21、自由収縮率37.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51mm)20質量部(B)を混合した後、カーディングし、スライバーを得た。上記 S_2 の値から $0.50 \times S_2 + 0.64$ の値は1.345と算出される。

【0050】上記スライバーを精紡し、42番手双糸(PAN系酸化繊維紡績糸(紡績糸番手:2/42))を作製した。この酸化繊維紡績糸を製織し、織り形態:平織、紡績糸打込み本数18本/cm、目付184g/m

2、厚さ0.37mm、嵩密度が 0.50g/cm^3 のPAN系酸化繊維紡績糸織物を得た。

【0051】このPAN系酸化繊維紡績糸織物を、窒素雰囲気下、処理温度1500℃で2分間炭素化し、PAN系炭素繊維紡績糸織物を得た。

【0052】得られたPAN系炭素繊維紡績糸織物は、表1に示すように目付が 109g/m^2 、厚さが0.35mm、嵩密度が 0.31g/cm^3 、電気抵抗値が $2.0\text{m}\Omega$ 、セル電圧が0.75Vであり、これらの物性値は良好であった。しかし、炭素化時において、紡績糸織物を構成する繊維の強度が低下し、微粉末が多量に発生した。

【0053】

【表1】

表1

実施例No 又は 比較例No		実施例1	実施例2	比較例1
原料 酸化 繊維 A	繊維度 (dtex)	2.2	2.2	2.2
	比重 (S_2)	1.41	1.41	1.41
	自由収縮率 (%)	14.0	14.0	14.0
	カット長 (mm)	51	51	51
原料 酸化 繊維 B	繊維度 (dtex)	2.2	2.2	2.2
	比重 (S_1)	1.27	1.30	1.21 ×
	自由収縮率 (%)	25.0	22.0	37.0 ×
	カット長 (mm)	51	51	51
酸化 繊維 紡績 糸織 物	紡績糸番手	2/42	2/42	2/55
	100B/A	20	32	20
	織り形態	平織	平織	平織
	紡績糸打込み本数 (本/cm)	18	18	18
	目付 (g/m^2)	185	195	184
	厚さ (mm)	0.40	0.37	0.37
	嵩密度 (g/cm^3)	0.46	0.53	0.50
炭素 繊維 紡績 糸織 物	目付 (g/m^2)	118	116	109
	厚さ (mm)	0.37	0.35	0.35
	嵩密度 (g/cm^3)	0.32	0.33	0.31
	電気抵抗値 ($\text{m}\Omega$)	2.1	2.3	2.0
	セル電圧 (V)	0.74	0.71	0.75
	炭素化時の状態			微粉末多量に発生

【0054】比較例2

表2に示すように、繊維度2.2dtex、比重(S_2)1.41、自由収縮率14.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51mm)100質量部(A)に、繊維度2.2dtex、比重(S_1)1.27、自由収縮率25.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51mm)3質量部(B)を混合した後、カーディングし、スライバーを得た。上記 S_2

の値から $0.50 \times S_2 + 0.64$ の値は1.345と算出される。

【0055】上記スライバーを精紡し、42番手双糸(PAN系酸化繊維紡績糸(紡績糸番手:2/42))を作製した。この酸化繊維紡績糸を製織し、織り形態:平織、紡績糸打込み本数18本/cm、目付185g/m²、厚さ0.75mm、嵩密度が 0.25g/cm^3 のPAN系酸化繊維紡績糸織物を得た。

【0056】このPAN系酸化繊維紡績糸織物を、窒素雰囲気下、処理温度1500℃で2分間炭素化し、PAN系炭素繊維紡績糸織物を得た。

【0057】得られたPAN系炭素繊維紡績糸織物は、表1に示すように目付が103 g/m²、厚さが0.75 mm、嵩密度が0.14 g/cm³、電気抵抗値が3.8 mΩ、セル電圧が0.65 Vであり、良好な物性の紡績糸織物ではなかった。

【0058】比較例3

表2に示すように、繊度2.2 dtex、比重(S_2)1.41、自由収縮率14.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51 mm)100質量部(A)に、繊度2.2 dtex、比重(S_1)1.27、自由収縮率25.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51 mm)43質量部(B)を混合した後、カーディングし、スライバーを得た。上記 S_2 の値から $0.50 \times S_2 + 0.64$ の値は1.345と算出される。

【0059】上記スライバーを精紡し、42番手双糸(PAN系酸化繊維紡績糸(紡績糸番手: 2/42))を作製した。この酸化繊維紡績糸を製織し、織り形態: 平織、紡績糸打込み本数18本/cm、目付200 g/m²、厚さ0.35 mm、嵩密度が0.57 g/cm³のPAN系酸化繊維紡績糸織物を得た。

【0060】このPAN系酸化繊維紡績糸織物を、窒素雰囲気下、処理温度1500℃で2分間炭素化し、PAN系炭素繊維紡績糸織物を得た。

【0061】得られたPAN系炭素繊維紡績糸織物は、

表1に示すように目付が105 g/m²、厚さが0.33 mm、嵩密度が0.32 g/cm³、電気抵抗値が2.1 mΩであり、これらの物性値は良好であった。しかし、セル電圧が0.56 Vであり、電池性能が低かった。また、炭素化時において、紡績糸織物を構成する繊維の強度が低下し、微粉末が多量に発生した。

【0062】比較例4

表2に示すように、繊度2.2 dtex、比重(S_2)1.30、自由収縮率22.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51 mm)100質量部(A)に、繊度2.2 dtex、比重(S_1)1.27、自由収縮率25.0%のPAN系酸化繊維のカットファイバー(カット長51 mm)20質量部(B)を混合した後、カーディングし、スライバーを得た。上記 S_2 の値から $0.50 \times S_2 + 0.64$ の値は1.29と算出される。

【0063】上記スライバーを精紡し、42番手双糸(PAN系酸化繊維紡績糸(紡績糸番手: 2/42))を作製した。この酸化繊維紡績糸を製織し、織り形態: 平織、紡績糸打込み本数18本/cm、目付180 g/m²、厚さ0.30 mm、嵩密度が0.60 g/cm³のPAN系酸化繊維紡績糸織物を得た。

【0064】このPAN系酸化繊維紡績糸織物を、窒素雰囲気下、処理温度1500℃で2分間炭素化処理した。しかし、このPAN系酸化繊維紡績糸織物は強度が低く、炭素化処理中に紡績糸織物が切断された。

【0065】

【表2】

表 2

比較例 No		比較例 2	比較例 3	比較例 4
原料	織度 (dtex)	2.2	2.2	2.2
酸化	比重 (S_2)	1.41	1.41	1.30 ×
繊維	自由収縮率 (%)	14.0	14.0	22.0
A	カット長 (mm)	51	51	51
原料	織度 (dtex)	2.2	2.2	2.2
酸化	比重 (S_1)	1.27	1.27	1.27
繊維	自由収縮率 (%)	25.0	25.0	25.0
B	カット長 (mm)	51	51	51
酸化	紡績糸番手	2/42	2/42	2/42
繊維	100B/A	3 ×	43 ×	20
紡績	織り形態	平織	平織	平織
糸織	紡績糸打込本数 (本/cm)	18	18	18
物	目付 (g/m^2)	185	200	180
	厚さ (mm)	0.75 ×	0.35	0.30
	嵩密度 (g/cm^3)	0.25 ×	0.57	0.60
炭素	目付 (g/m^2)	103	105	
繊維	厚さ (mm)	0.75 ×	0.33	
紡績	嵩密度 (g/cm^3)	0.14 ×	0.32	
糸織	電気抵抗値 ($m\Omega$)	3.8 ×	2.1	
物	セル電圧 (V)	0.65 ×	0.56 ×	
	炭素化時の状態		微粉末多量に発生	炭素化中に切断

【0066】

【発明の効果】本発明のPAN系酸化繊維紡績糸織物は、高比重酸化繊維と低比重酸化繊維とからなるので、この酸化繊維紡績糸織物を炭素化すると、低比重酸化繊維が大きく収縮して紡績糸織物の高密度化が達成されると共に、高比重酸化繊維が炭素化して紡績糸織物の高強度化が達成される。

【0067】更に、この酸化繊維紡績糸織物を炭素化し

てPAN系炭素繊維紡績糸織物を製造するに当たって圧縮処理等の工程を必要とせず、また炭素微粉末が発生しにくいものである。

【0068】また、上記酸化繊維紡績糸織物を炭素化して製造されたPAN系炭素繊維紡績糸織物は、通電性が高いと共に、低目付で厚さが薄いので、場所をとらず軽量であり且つ強度が高く、高分子燃料電池用電極材等の炭素繊維材料として有用な素材である。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
H01M 8/10

識別記号

F I
H01M 8/10

テコード (参考)

(72)発明者 高見 祐介
静岡県駿東郡長泉町上土狩234 東邦テナックス株式会社内

Fターム(参考) 4L036 MA04 MA35 MA37 MA40 PA21
PA31 PA33 UA25
4L037 CS02 CS03 FA02 FA12 FA15
PA53 PA67 PC11 UA04
4L048 AA16 AA46 AA50 AA53 AB05
AC14 CA05 CA06 CA11
5H018 AA01 DD05 DD06 EE05 HH00
HH03 HH05 HH06
5H026 AA06 BB01 CX03 EE05 HH01
HH05 HH06